

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/26425 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B22D 11/06** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09818

(22) Internationales Anmeldedatum: 25. August 2001 (25.08.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 48 985.0 27. September 2000 (27.09.2000) DE
100 57 028.3 17. November 2000 (17.11.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STREUBEL, Hans [DE/DE]; Schlüterstrasse 30, 40699 Erkrath (DE).

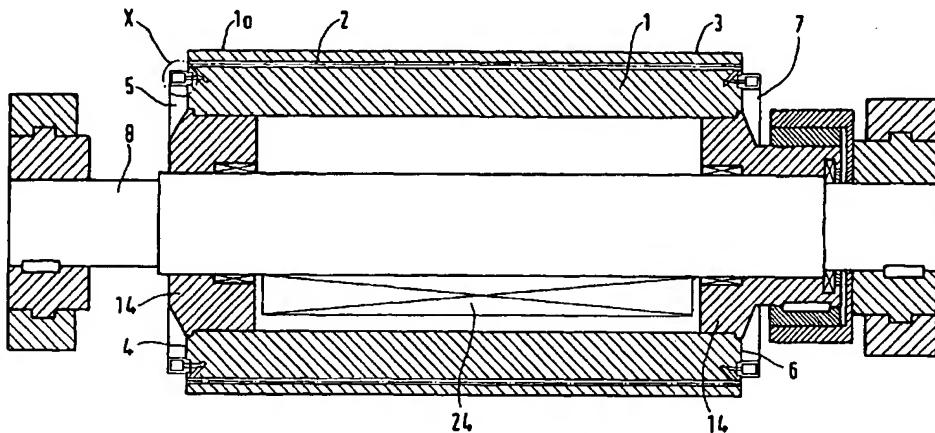
(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Valentin, Gihkske, Grossc, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CASTING ROLL FOR CREATING CAST BARS, ESPECIALLY FOR A TWIN-ROLL CASTING MACHINE

(54) Bezeichnung: GIESSROLLE ZUM BILDEN EINES GIESSSTRÄNGS, INSBESONDERE FÜR EINE ZWEI-ROLLEN-GIESSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a casting roll for creating a cast bar, especially for a twin-roll casting machine. Said casting roll comprises an inner cooling system, the cooling being carried out by means of cooling channels (2) in the form of cooling bore holes or grooves which are distributed around the circumference. The aim of the invention is to facilitate the distribution of the cooling water flows with a reduced quantity of cooling water. In order to achieve this, at least one supply ring housing (5) and an evacuation ring housing (7) are provided. Said housings are either respectively arranged on a first front side (4) and on a second front side (6), or together on at least one front side (4, 6), and are respectively provided with a cooling agent supply line (18) and a cooling agent evacuation line (19).

(57) Zusammenfassung: Eine Giessrolle zum Bilden eines Giessstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Giessmaschine, ist mit einer Rolleninnenkühlung ausgestattet, wobei die Kühlung mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle (2) in Form von Kühlbohrungen oder Kühlnuten erfolgt. Um bei einer geringeren Kühlwassermenge eine einfache Aufteilung der Kühlwasserströme zu erzielen, wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse (5) und ein Abführungs-Ringgehäuse (7) vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten Stirnseite (4) und auf einer zweiten Stirnseite (6) oder beide auf zumindest einer Stirnseite (4; 6) angeordnet und jeweils mit einer Kühlmedium-Zuleitung (18) und einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.

WO 02/26425 A1



SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UΑ, UG, US, UZ, VN, YU, ZΑ,
ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 **Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Gießmaschine**

Die Erfindung betrifft eine Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Gießmaschine, mit einer Rolleninnenkühlung, wobei die Kühlung mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle in Form von Kühlbohrungen oder Kühlnuten erfolgt.

Es sind Gießrollen bekannt, bei denen das Kühlwasser durch den Rollenzapfen 10 zugeführt und von dort auf die Kühlkanäle von innen nach außen auf den Rollenumfang verteilt wird. Die Wasserführung in der Rolle ist sehr fertigungsintensiv und erfordert je nach Rollenkonstruktion zusätzliche Dichtungen. Aufgrund 15 der gleichmäßigen Wasserverteilung ist eine einheitliche Kühlintensität über den Rollenumfang gegeben, ohne Berücksichtigung der Temperaturverteilung 20 an der Rollenoberfläche. Eine solche Kühlung führt zu einer asymmetrischen thermischen Verformung der Gießrolle mit einem nachteiligen Einfluss auf das 25 Gießprofil und einer großen Schwankungsbreite der Oberflächentemperatur, was sich negativ auf die Rollenstandzeit auswirkt. Die gleichmäßige Strömungsaufteilung bedingt zudem unnötig hohe Kühlwassermengen. Eine solche Wasserkühlung ist z.B. aus der EP 0 687 515 A1 bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache und flexible Wasser- 30 führung in den Rollenmantel zu schaffen, um die geschilderten Nachteile zu vermeiden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse und ein Abführungs-Ringgehäuse vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten Stirnseite und auf einer zweiten Stirnseite oder beide auf zumindest einer Stirnseite angeordnet und jeweils mit einer Kühlmedium-Zuleitung und einer Kühlmedium-Ableitung versehen sind. Damit ist eine einfache und flexible Kühlmediumzu- und -abführung in den Rollenmantel ermöglicht, die fertigungstechnisch leicht hergestellt werden kann.

5 Von Vorteil ist weiterhin, dass bei Undichtigkeiten der Austausch der Dichtelemente leicht und ohne Demontage der ganzen Rollen möglich ist. Durch die Kühlmedium-Zuführungs- und -Abführungs-Ringgehäuse kann die Verteilung des Kühlwassers über dem Rollenumfang unterschiedlich bei reduzierter Kühlmediummenge aufgeteilt werden. So kann z.B. vorteilhaft im Eingießbereich mit

10 hoher Temperaturbeanspruchung eine höhere Wassermenge mit hoher Wassergeschwindigkeit durchgeleitet werden und in Bereichen geringerer Temperaturbeanspruchung können die Wassermengen und Wassergeschwindigkeiten entsprechend angepasst werden. Dadurch kann sowohl die thermische Verformung reduziert werden als auch die Schwankungsbreite der Rollenoberflächen-Temperatur vermindert und damit kann die Rollenstandzeit verbessert werden.

15

Von Vorteil ist außerdem, dass der Rollenmantel auf einer stehenden Achse drehbar gelagert ist. Dadurch ergeben sich Konstruktions-Alternativen für die

20 Anordnung, Lagerung und Unterbringung des Zuführungsringgehäuses und des Abführungsringgehäuses.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen in jeweils entgegengesetzten Richtungen geführt ist. Dadurch wird eine

25 Vergleichmäßigung der Kühlwirkung über den Rollenumfang und die Rollenbreite erreicht.

Die vereinfachte Kühlmediumzuführung kann nach anderen Merkmalen dadurch verbessert werden, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und das Abführungs-Ringgehäuse gegen die jeweilige Stirnseite axial anstellbar und / oder einstellbar sind. Über eine solche axiale Verschiebung der Kühlmedium-Zuführungs-Ringgehäuse und der Kühlmedium-Abführungs-Ringgehäuse ist eine zusätzliche Stellgröße für die Wassermengen und Wassergeschwindigkeiten gegeben.

- 5 Weitere Ausgestaltungen bestehen darin, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und / oder das Abführungs-Ringgehäuse mittels Federkraft, hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit oder mittels Spindelhubelementen an die jeweilige Stirnseite anstellbar und / oder einstellbar sind.
- 10 Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass das Zuführungs-Ringgehäuse und / oder das Abführungs-Ringgehäuse sich auf der stehenden Achse abstützen. Dadurch wird eine einfache Lagerung für das jeweilige Ringgehäuse erreicht.

Nach anderen Merkmalen ist vorgesehen, dass das Zuführungsringgehäuse und das Abführungsringgehäuse jeweils mit zumindest einer Kühlmedium-Zuleitung oder einer Kühlmedium-Ableitung versehen sind. An dem Ringgehäuse kann die Kühlmediummenge durch die Ringform verteilt und an mehreren Stellen zu- oder abgeleitet werden.

- 20 Die Beeinflussung der Intensität des Kühlmediums kann nach einem anderen Vorschlag dahingehend vorgenommen werden, dass die den Kühlkanälen zugeführte Kühlmediummenge und Kühlmedium-Geschwindigkeit über den Umfang an die Temperaturbeanspruchung der Gießrolle anpassbar ist.
- 25 Für eine solche Regelung ist dann von Vorteil, dass zumindest an der Kontaktfläche der Gießrolle mit dem Gießmetall eine maximale Menge des bei maximaler Geschwindigkeit durchgeleiteten Kühlmediums eingestellt ist.

Sodann ist eine zusätzliche Korrekturmöglichkeit dadurch geschaffen, dass im Zuführungs-Ringgehäuse und / oder im Abführungs-Ringgehäuse unterschiedlich beabstandete und / oder unterschiedlich im Strömungsquerschnitt bemessene Kanäle vorgesehen sind.

Diese Strömungsquerschnitte können dadurch gebildet werden, dass im Zuführungs-Ringgehäuse und im Abführungs-Ringgehäuse der Durchflussquerschnitt über einen Teilumfang durch Blechsegmente reduziert ist, wobei ein Blechseg-

5 ment unterschiedliche Abstände zur Stirnseite aufweist und Kanäle mit unterschiedlichem Abstand im Teilumfang vorhanden sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das nachfolgend näher beschrieben wird.

10

Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch die Gießrolle,
Fig. 1A eine vergrößerten Ausschnitt "X" gemäß Fig. 1,
Fig. 2A einen vergrößerten Ausschnitt "X" durch das Ende der Gießrolle
15 für ein erstes Ausführungsbeispiel,
Fig. 2B einen vergrößerten Ausschnitt "X" durch das Ende der Gießrolle
für ein zweites Ausführungsbeispiel und
Fig. 3 eine Stirnansicht der Gießrolle.

20 Die Gießrolle (Fig. 1) dient zum Bilden (und / oder zum Stützen) eines Gießstrangs, z.B. eines Gießstrangs mit Flachquerschnitt für die Erzeugung von Warmband und wird hauptsächlich in einer Zwei-Rollen-Gießmaschine in parallel beabstandeter Anordnung eingesetzt. Die Gießrolle besitzt eine Rolleninnenkühlung im Rollenmantel 1, wobei das zugeführte Kühlmedium (Kühlwas-
25 ser) unter der Rollenmanteloberfläche 1a auf Kühlkanäle 2, die als Kühlbohrungen oder Kühlnuten ausgeführt sind, auf den Rollenumfang 3 verteilt und nach Wärmeaufnahme wieder abgeführt wird.

30 Das Kühlmedium wird über ein an einer ersten Stirnseite 4 der Gießrolle angeordnetes Zuführungs-Ringgehäuse 5 in den Rollenmantel 1 geleitet und an einer zweiten, gegenüberliegenden Stirnseite 6 mittels eines weitgehend gleich gestalteten, spiegelbildlich angeordneten Abführungs-Ringgehäuses 7 wieder einer Rückkühlung zugeleitet. Dabei ist der Rollenmantel 1 auf einer stehenden Achse 8 drehbar gelagert. Der Rollenmantel 1 wird besonders gleichmäßig gekühlt, wenn das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen 2 in jeweils abwechselnd entgegengesetzten Richtungen geführt ist. Hierzu wird das Kühlme-

5 dium über eine Kühlmedium-Zuleitung 18 in Ringkammern 16 des Zuführungs-Ringgehäuses 5 mit einem Verbindungskanal 12 und einem Kanalanschluss 15 im Vorlauf eines ersten Kühlkanals 2 zugeführt. Für einen unmittelbar angrenzenden zweiten Kühlkanal 2 ist über einen solchen Verbindungskanal 12a und einen Anschluss 15a ein Rücklauf 20 gebildet, über den das Kühlmedium in

10 entgegengesetzter Richtung in die Ringkammer 17 strömt und über eine Kühlmittel-Ableitung 19 abgeführt wird.

Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und das Abführungs-Ringgehäuse 7 sind an- und / oder einstellbar gegen die jeweilige Stirnseite 4 und 6 der Gießrolle und

15 greifen im Ausführungsbeispiel in Ringnuten 11 des Rollenmantels 1 ein. An den einzelnen Verbindungskanälen 12, 12a befindet sich außen am Schaft jeweils ein Dichtring 13. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und das Abführungs-Ringgehäuse 7 ist entweder mittels Federkraft, durch hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheiten oder mittels Spindelhubelemente

20 an die jeweiligen Stirnseiten 4, 6 dicht angedrückt. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 und / oder das Abführungs-Ringgehäuse 7 können sich vorteilhaft auf der stehenden Achse 8 abstützen. Der Rollenmantel 1 ist über Naben 14 auf der Achse 8 drehbar gelagert. In einer weiteren

25 Ausgestaltung sind die beiden Naben 14 als eine einteilige Hülse ausgebildet, deren Länge etwa dem Rollenmantel 1 entspricht.

Gemäß Fig. 1 ist außerdem sichtbar, dass die Ringgehäuse 5, 7 kompakt ausgebildet sind und nur einen geringen Raumbedarf erfordern. In den Gießrollen

30 einer Zwei-Rollen-Gießmaschine kann zwischen dem Rollenmantel 1 und der Achse 8 eine elektromagnetische Bremse 24 angeordnet sein.

Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 ist zumindest mit einem Wasseranschluss versehen (nicht gezeichnet). Gemäß Fig. 2A verlaufen die Kühlkanäle 2 parallel

35 zur (horizontalen) Rollenmittellängsachse. Das Zuführungs-Ringgehäuse 5 speist das Kühlmedium durch den Verbindungskanal 12, von dem aus der

- 5 schräge Kanalanschluss 15 (15a) zu dem ersten abgedichteten Kühlkanal 2 führt.

Gemäß Fig. 3 kann die Menge des durchgeleiteten Kühlwassers in Abhängigkeit der Rollenoberflächen-Temperatur eingestellt werden. Dazu ist der Durchflussquerschnitt der Ringgehäuse 5, 7 über einen Teilumfang 23 durch eingebrachte Blechsegmente mit einem angepassten Abstand 22 zur Stirnseite 4 bzw. 6 des Rollenmantels 1 und Bohrungen mit unterschiedlichen Abständen 9 zur Einstellung der unterschiedlichen Kühlmedium-Mengen und Kühlmedium-Geschwindigkeiten an die Temperaturverteilung der Gießrollen angepasst. Im Bereich der maximalen Temperaturbeanspruchung ist zwischen den Stirnseiten des Blechsegmentes (im Teilumfang 23) ein freier Durchfluss-Querschnitt für eine maximale Kühlmedium-Geschwindigkeit und Kühlmedium-Menge gegeben.

5 Bezugszeich nlist

1	Rollenmantel
1a	Rollenmanteloberfläche
10	
2	Kühlkanal
3	Rollenumfang
4	erste Stirnseite
5	Zuführungs-Ringgehäuse
15	
6	zweite Stirnseite
7	Abführungs-Ringgehäuse
8	stehende Achse
9	unterschiedlicher Abstand
10	Strömungsquerschnitt
20	
11	Ringnuten
12	Verbindungskanal / Vorlauf
12a	Verbindungskanal / Rücklauf
25	
13	Dichtring
14	Nabe
15	Kanalanschluss / Vorlauf
15a	Kanalanschluss / Rücklauf
30	
16	Ringkammer
17	Ringkammer
18	Kühlmedium-Zuleitung
19	Kühlmedium-Ableitung
35	
20	Rücklauf
21	Segmentstück
22	Abstand
23	Teilumfang
24	Bremse
40	

5 Patentansprüche

10 1. Gießrolle zum Bilden eines Gießstrangs, insbesondere für eine Zwei-Rollen-Gießmaschine, mit einer Rolleninnenkühlung, wobei die Kühlung mittels über den Umfang verteilter Kühlkanäle in Form von Kühlbohrungen oder Kühlnuten erfolgt,
dadurch gekennzeichnet,

15 dass zumindest ein Zuführungs-Ringgehäuse (5) und ein Abführungs-Ringgehäuse (7) vorgesehen sind, die entweder jeweils auf einer ersten Stirnseite (4) und auf einer zweiten Stirnseite (6) oder beide auf zumindest einer Stirnseite (4; 6) angeordnet und jeweils mit einer Kühlmedium-Zuleitung (18) und einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.

20 2. Gießrolle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rollenmantel (1) auf einer stehenden Achse (8) drehbar gelagert ist.

25 3. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kühlmedium in benachbarten Kühlkanälen (2) in jeweils entgegengesetzten Richtungen geführt ist.

30 4. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das Abführungs-Ringgehäuse (7) gegen die jeweilige Stirnseite (4; 6) axial anstellbar und / oder einstellbar sind.

5 5. Gießrolle nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder das Abführungs-
Ringgehäuse (7) mittels Federkraft, durch eine hydraulisch oder pneu-
matisch betätigbare Kolben-Zylinder-Einheit oder durch ein Spindelhu-
belement an die jeweilige Stirnseite (4; 6) anstellbar und / oder einstell-
bar sind.

10

6. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das bzw. die Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das bzw. die Abfüh-
rungs-Ringgehäuse (7) sich auf der stehenden Achse (8) oder einem
Lagergehäuse abstützen.

15

7. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuführungs-Ringgehäuse (5) und das Abführungs-
Ringgehäuse (7) jeweils mit zumindest einer Kühlmedium-Zuleitung (18)
oder einer Kühlmedium-Ableitung (19) versehen sind.

20

8. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die den Kühlkanälen zugeführte Kühlmediummenge und die Ge-
schwindigkeit des durchgeleiteten Kühlmediums in Abhängigkeit der
Temperaturbeanspruchung der Gießrolle anpassbar sind.

25

9. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest an der Kontaktfläche der Gießrolle mit dem Gießmetall
eine maximale Menge des bei maximaler Geschwindigkeit durchgeleite-
ten Kühlmediums eingestellt ist.

30

35

5 10. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 9;
dadurch gekennzeichnet,
dass im Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder im Abführungs-
Ringgehäuse (7) unterschiedlich beabstandete und / oder unterschiedlich
im Strömungsquerschnitt bemessene Kanäle vorgesehen sind.

10

11. Gießrolle nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Zuführungs-Ringgehäuse (5) und / oder im Abführungs-
Ringgehäuse (7) der Durchflussquerschnitt über einen Teilumfang (23)
15 durch Blechsegmente reduziert ist, wobei ein Blechsegment unterschied-
liche Abstände (22) zur Stirnseite (4; 6) aufweist und Kanäle mit unter-
schiedlichem Abstand (9) im Teilumfang (23) vorhanden sind.

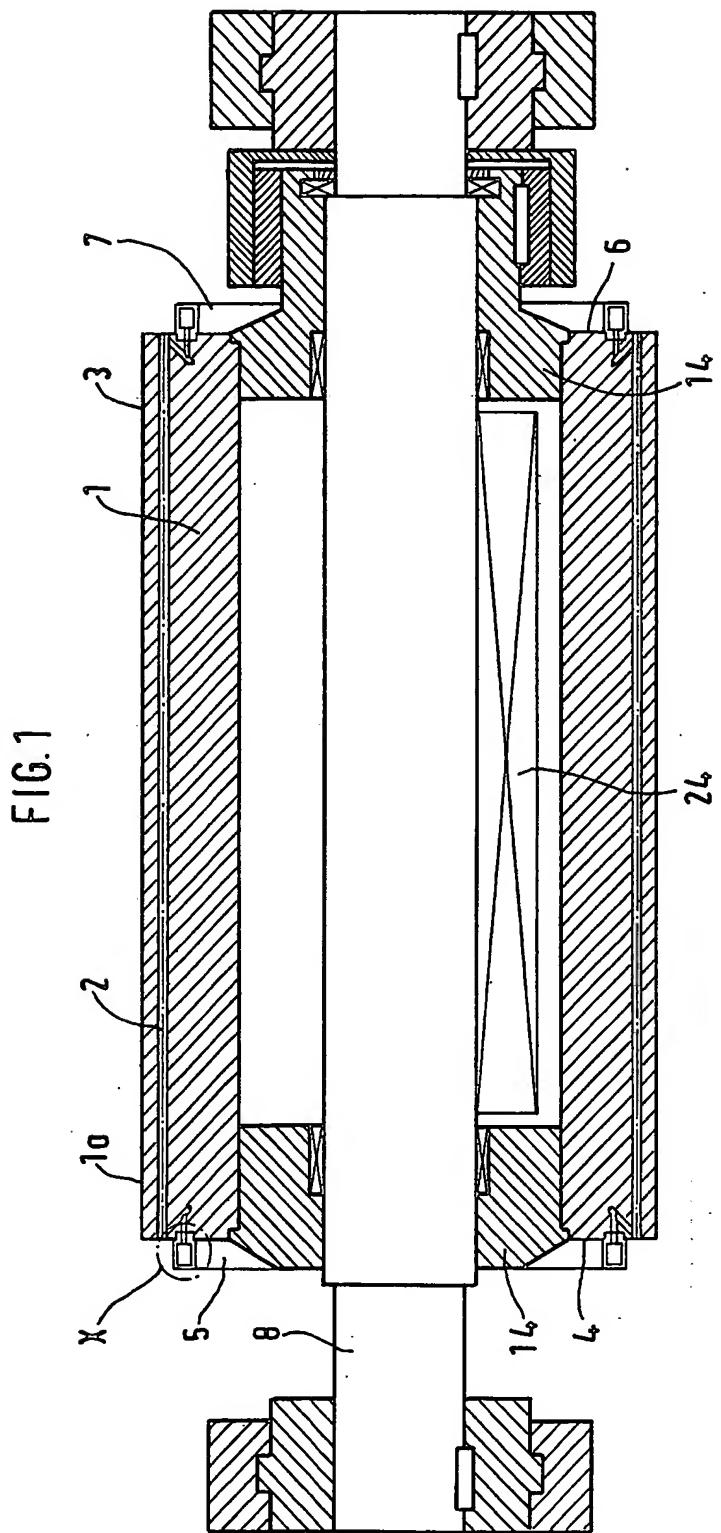
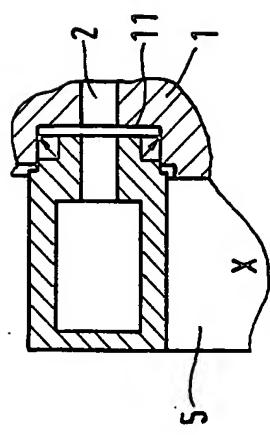
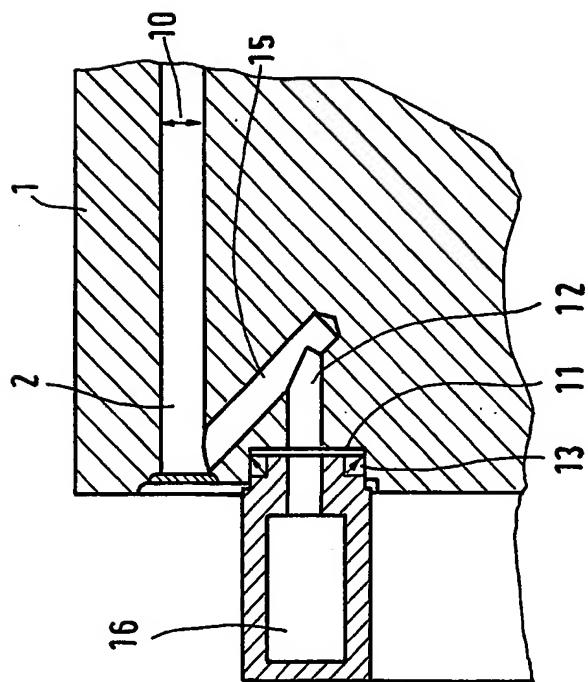
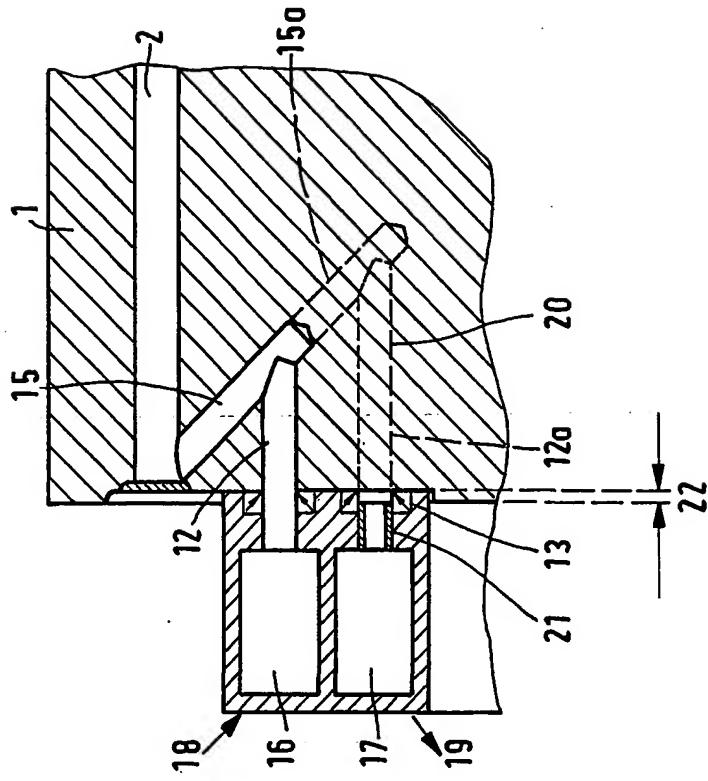


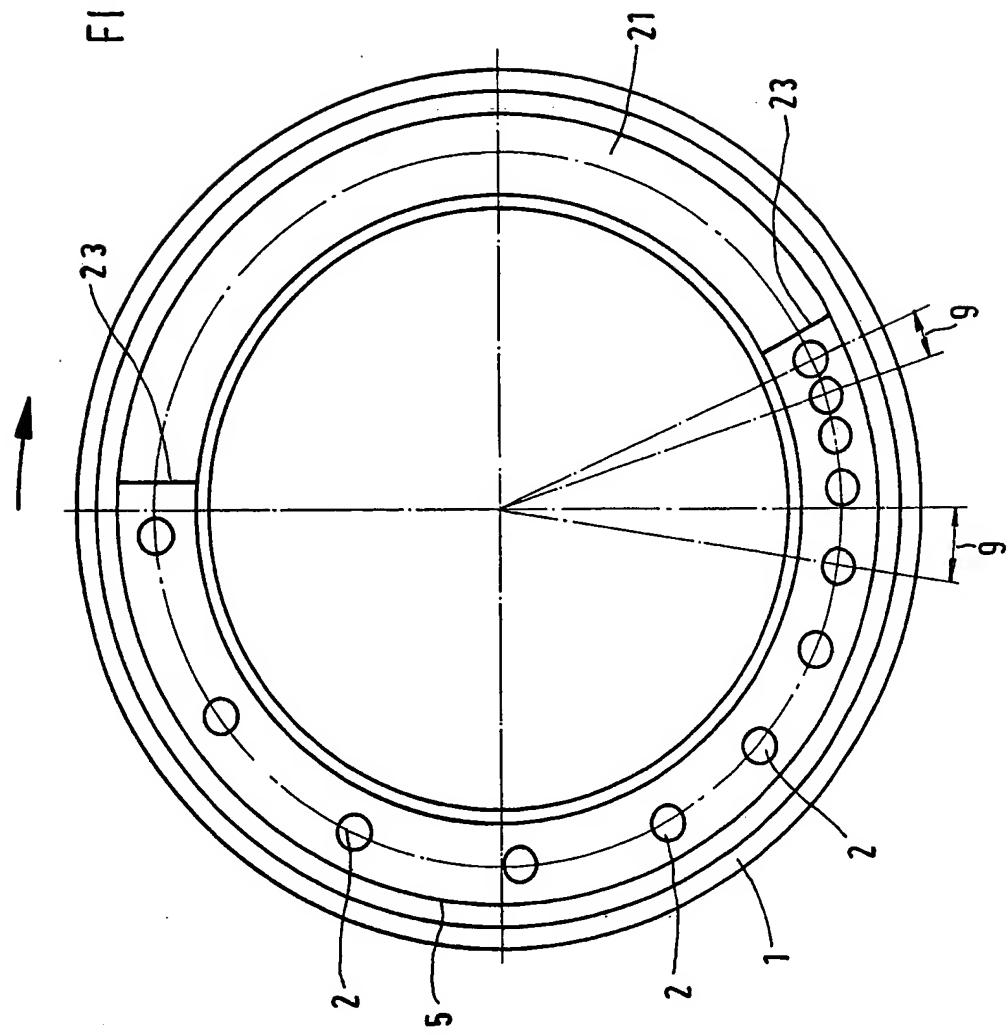
FIG.1A



2/3

FIG. 2B
FIG. 2A

3
E
G
E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/09818A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B22D B21B C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 93 19874 A (DALFORS ANGSTROM N AB ;HOLMGREN BERTIL (SE) 14 October 1993 (1993-10-14) figures 1-3 —	1,3
A	EP 0 873 805 A (KVAERNER TECH & RES LTD) 28 October 1998 (1998-10-28) page 3, line 18 -page 4, line 17; figures 1-4 —	1,3,8,9
A	EP 0 955 112 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP) 10 November 1999 (1999-11-10) column 4, line 54 -column 8, line 10; figures 2-6 — —/—	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

18 February 2002

27/02/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In
onal Application No
PCT/EP 01/09818

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 499 562 A (THYSSEN EDELSTAHLWERKE AG ;THYSSEN STAHL AG (DE); USINOR SACILOR () 19 August 1992 (1992-08-19) column 1, line 48 -column 2, line 8; figures 1-6 -----	1,8,9
A	EP 0 687 515 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20 December 1995 (1995-12-20) figures 1-3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/09818

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 9319874	A 14-10-1993	SE SE WO	501633 C2 9200992 A 9319874 A1		03-04-1995 01-10-1993 14-10-1993
EP 0873805	A 28-10-1998	BR EP GB	9801456 A 0873805 A1 2324488 A		28-09-1999 28-10-1998 28-10-1998
EP 0955112	A 10-11-1999	AU AU BR CN EP JP TW US ZA	742323 B2 2377999 A 9901375 A 1234304 A 0955112 A1 11314138 A 419402 B 6241002 B1 9902827 A		20-12-2001 11-11-1999 22-02-2000 10-11-1999 10-11-1999 16-11-1999 21-01-2001 05-06-2001 20-10-1999
EP 0499562	A 19-08-1992	FR AT DE DE DE DK EP ES FI	2672523 A1 166603 T 4203964 A1 69225626 D1 69225626 T2 499562 T3 0499562 A1 2118122 T3 920607 A ,B,		14-08-1992 15-06-1998 20-08-1992 02-07-1998 28-01-1999 22-03-1999 19-08-1992 16-09-1998 14-08-1992
EP 0687515	A 20-12-1995	EP DE DE	0687515 A1 69425960 D1 69425960 T2		20-12-1995 26-10-2000 22-03-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

It nationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/09818

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B22D B21B C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 93 19874 A (DALFORS ANGSTROM N AB ;HOLMGREN BERTIL (SE)) 14. Oktober 1993 (1993-10-14) Abbildungen 1-3 —	1,3
A	EP 0 873 805 A (KVAERNER TECH & RES LTD) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) Seite 3, Zeile 18 -Seite 4, Zeile 17; Abbildungen 1-4 —	1,3,8,9
A	EP 0 955 112 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP)) 10. November 1999 (1999-11-10) Spalte 4, Zeile 54 -Spalte 8, Zeile 10; Abbildungen 2-6 — -/-	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderen bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendatum des Internationalen Recherchenberichts
18. Februar 2002	27/02/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Mailliard, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen
PCT/EP 01/09818

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	EP 0 499 562 A (THYSSEN EDELSTAHLWERKE AG ;THYSSEN STAHL AG (DE); USINOR SACILOR () 19. August 1992 (1992-08-19) Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 2, Zeile 8; Abbildungen 1-6 -----	1,8,9
A	EP 0 687 515 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 20. Dezember 1995 (1995-12-20) Abbildungen 1-3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/09818

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9319874	A	14-10-1993	SE	501633 C2	03-04-1995
			SE	9200992 A	01-10-1993
			WO	9319874 A1	14-10-1993
EP 0873805	A	28-10-1998	BR	9801456 A	28-09-1999
			EP	0873805 A1	28-10-1998
			GB	2324488 A	28-10-1998
EP 0955112	A	10-11-1999	AU	742323 B2	20-12-2001
			AU	2377999 A	11-11-1999
			BR	9901375 A	22-02-2000
			CN	1234304 A	10-11-1999
			EP	0955112 A1	10-11-1999
			JP	11314138 A	16-11-1999
			TW	419402 B	21-01-2001
			US	6241002 B1	05-06-2001
			ZA	9902827 A	20-10-1999
EP 0499562	A	19-08-1992	FR	2672523 A1	14-08-1992
			AT	166603 T	15-06-1998
			DE	4203964 A1	20-08-1992
			DE	69225626 D1	02-07-1998
			DE	69225626 T2	28-01-1999
			DK	499562 T3	22-03-1999
			EP	0499562 A1	19-08-1992
			ES	2118122 T3	16-09-1998
			FI	920607 A ,B,	14-08-1992
EP 0687515	A	20-12-1995	EP	0687515 A1	20-12-1995
			DE	69425960 D1	26-10-2000
			DE	69425960 T2	22-03-2001